

PRINTED CIRCUIT BOARD DESIGN DEVICE

Patent Number: JP6332987
Publication date: 1994-12-02
Inventor(s): TAKAGI AKIHIKO; others: 01
Applicant(s):: TOSHIBA CORP
Requested Patent: JP6332987
Application Number: JP19930123844 19930526
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F15/60 ; H05K3/00
EC Classification:
Equivalents: JP3192821B2

Abstract

PURPOSE:To provide a printed circuit board design device which designs a printed circuit board with the via diameter and the wiring width which are more suitable for production in comparison with conventional those and improves the yield in the actual production process of a printed circuit board.

CONSTITUTION:A via information holding part 8 where via information where priority levels indicating suitability/non-suitability on production are added to plural kinds of producable via shapes is held, a via calculation processing part 9 which receives vias and information related to their peripheries outputted from a design rule check processing part 5 and receives via information, to which priority levels are added, from the via information holding part 8 to select a via which conforms to a design rule and has the highest priority level, and a design data change part 10 which changes design data by information from the via calculation processing part 9 are provided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-332987

(43) 公開日 平成6年(1994)12月2日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/60

H 0 5 K 3/00

識別記号

3 7 0 P 7623-5L

D 6921-4E

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平5-123844

(22) 出願日

平成5年(1993)5月26日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高木 昭彦

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 森 久士

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

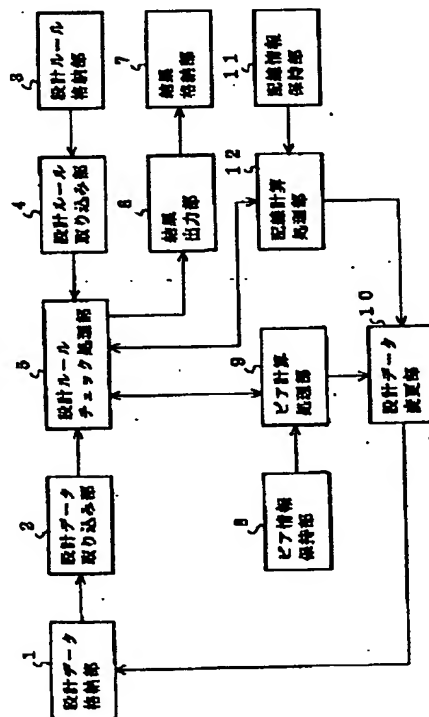
(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

(54) 【発明の名称】 プリント配線板設計装置

(57) 【要約】

【目的】 従来に較べて製造上より適したビア径および配線幅でプリント配線板の設計を行うことができ、実際のプリント配線板の製造工程における歩留まりの向上を図ることのできるプリント配線板設計装置を提供する。

【構成】 製造可能な複数種のビア形状に製造上の適、不適を表す優先度を付加したビア情報を保持するビア情報保持部8と、設計ルールチェック処理部5から出力されるビアとその周囲に関する情報を受け取りビア情報保持部8から優先度が付加されたビア情報を受け取って、設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理部9と、ビア計算処理部9からの情報により設計データを変更する設計データ変更部10を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、
プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、
選択可能な複数のビア形状とこれらのビア形状の優先度を表すビア情報を保持するビア情報保持手段と、
前記設計データと、前記ビア情報と、前記設計ルールとから、前記設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理手段と、
前記ビア計算処理手段からの情報により、前記設計データ格納手段内のビアに関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とするプリント配線板設計装置。

【請求項2】 プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、
プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、
配線幅の上限値に関する配線情報を格納する配線情報保持手段と、
前記設計データと、前記設計ルールと、前記配線情報とから、前記設計ルールに適合し、かつ、配線幅の上限値を越えない最も広い配線幅を選択する配線計算処理手段と、
前記配線計算処理手段によって選択された配線幅により、前記設計データ格納手段内の配線幅に関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とするプリント配線板設計装置。

【請求項3】 プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、
プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、
選択可能な複数のビア形状とこれらのビア形状の優先度を表すビア情報を保持するビア情報保持手段と、
前記設計データと、前記ビア情報と、前記設計ルールとから、前記設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理手段と、
配線幅の上限値に関する配線情報を格納する配線情報保持手段と、
前記設計データと、前記設計ルールと、前記配線情報とから、前記設計ルールに適合し、かつ、配線幅の上限値を越えない最も広い配線幅を選択する配線計算処理手段と、
前記ビア計算処理手段からの情報により、前記設計データ格納手段内のビアに関する設計データを変更するとともに、前記配線計算処理手段によって選択された配線幅により、前記設計データ格納手段内の配線幅に関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とするプリント配線板設計装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、プリント配線板の設計に利用されるプリント配線板設計装置に関する。

【0002】

【従来の技術】プリント配線板の設計において、設計ルールは、対象としたプリント配線板の各要素（配線やビア等）および複数の要素間の関係において、設計仕様または製造上の制限の中で越えてはならない最も小さい値、または最も大きな値を設定したものである。なお、
10 この設計ルールは、許される極限值を表すもので、製造上最も適した値を表すものではない。

【0003】従来のプリント配線板設計装置において、このような設計ルールのチェックを行う場合、対象としたプリント配線板の設計データに対して、上記設計ルールの値を越えた不良要素があるか否かをチェックし、不良要素がある場合は、その不良要素と不良内容を出力する。

【0004】図15は、従来のプリント配線板設計装置の構成を示すもので、同図において、1は設計データ格納部、2は設計データ取り込み部、3は設計ルール格納部、4は設計ルール取り込み部、5は設計ルールチェック処理部、6は結果出力部、7は結果格納部である。
20

【0005】設計データ格納部1には、設計データが格納されており、この設計データは、設計データ取り込み部2によって取り込まれ、設計ルールチェック処理部5に送られる。また、設計ルール格納部3には上述した設計ルールが格納されており、この設計ルールは設計ルール取り込み部4によって取り込まれ、設計ルールチェック処理部5に送られる。

30 【0006】そして、設計ルールチェック処理部5では、設計データを設計ルールに従ってチェックし、チェック結果（設計データ中の不良箇所および不良内容）を結果出力部6を介して出力するとともに、結果格納部7に格納する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のプリント配線板設計装置によって、プリント配線板の設計を行った場合、上記設計ルールは満たしているものの、必要以上に高精細な設計が行われ、実際の製造工程において歩留まりの低下を招く虞があるという問題があった。すなわち、たとえばビアについて高精細な設計が行われると、ドリル径の小径化により、加工性の低下およびドリル折れの可能性の増大を招くという問題が生じ、配線について高精細な設計が行われると、配線幅が狭くなることによって断線が生じる可能性が高くなるという問題が生じる。
40

【0008】本発明は、かかる従来の事情に対処してなされたもので、従来に較べて製造上より適したビア径および配線幅でプリント配線板の設計を行うことができ、
50 実際のプリント配線板の製造工程における歩留まりの向

上を図ることのできるプリント配線板設計装置を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項1記載のプリント配線板設計装置は、プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、選択可能な複数のビア形状とこれらのビア形状の優先度を表すビア情報を保持するビア情報保持手段と、前記設計データと、前記ビア情報と、前記設計ルールとから、前記設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理手段と、前記ビア計算処理手段からの情報により、前記設計データ格納手段内のビアに関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とする。

【0010】請求項2記載のプリント配線板設計装置は、プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、配線幅の上限値に関する配線情報を格納する配線情報保持手段と、前記設計データと、前記設計ルールと、前記配線情報とから、前記設計ルールに適合し、かつ、配線幅の上限値を越えない最も広い配線幅を選択する配線計算処理手段と、前記配線計算処理手段によって選択された配線幅により、前記設計データ格納手段内の配線幅に関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とするプリント配線板設計装置。

【0011】請求項3記載のプリント配線板設計装置は、プリント配線板の構成に関する設計データを格納する設計データ格納手段と、プリント配線板の設計上満たさなければならない設計ルールを格納する設計ルール格納手段と、選択可能な複数のビア形状とこれらのビア形状の優先度を表すビア情報を保持するビア情報保持手段と、前記設計データと前記ビア情報と前記設計ルールとから、前記設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理手段と、配線幅の上限値に関する配線情報を格納する配線情報保持手段と、前記設計データと、前記設計ルールと、前記配線情報とから、前記設計ルールに適合し、かつ、配線幅の上限値を越えない最も広い配線幅を選択する配線計算処理手段と、前記ビア計算処理手段からの情報により、前記設計データ格納手段内のビアに関する設計データを変更するとともに、前記配線計算処理手段によって選択された配線幅により、前記設計データ格納手段内の配線幅に関する設計データを変更する設計データ変更手段とを具備したことを特徴とする。

【0012】

【作用】上記構成の本発明のプリント配線板設計装置で

は、設計ルールに対して余裕がある場合、最初に設定した配線およびビア等を、設計ルールに反することのないように、より線幅の広い配線やより大径のビア等に自動的に変更することができる。

【0013】したがって、従来に較べて製造上より適したビア径および配線幅でプリント配線板の設計を行うことができ、実際のプリント配線板の製造工程における歩留まりの向上を図ることができる。

【0014】

10 【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0015】図1は、本発明の一実施例のプリント配線板設計装置の構成を示すもので、同図において、1は設計データを格納する設計データ格納部であり、2はこの設計データ格納部1から設計データ取り込み設計データ取り込み部である。また、3は設計ルールを格納する設計ルール格納部であり、4はこの設計ルール格納部3から設計ルール取り込み設計ルール取り込み部である。

20 【0016】また、5は設計データ取り込み部2によって取り込まれた設計データを、設計ルール取り込み部4によって取り込まれた設計ルールに従ってチェックする設計ルールチェック処理部であり、6はこの設計ルールチェック処理部5におけるチェック結果（設計データ中の不良箇所および不良内容）を出力する結果出力部、7は出力されたチェック結果を格納する結果格納部である。

30 【0017】また、8は製造可能な複数種のビア形状に製造上の適、不適を表す優先度を付加したビア情報を保持するビア情報保持部であり、9は設計ルールチェック処理部5から出力されるビアとその周囲に関する情報を受け取りビア情報保持部8から優先度が付加されたビア情報を受け取って、設計ルールに適合し、かつ、優先度の最も高いビアを選択するビア計算処理部、10はビア計算処理部9からの情報および後述する配線計算処理部12からの情報により設計データを変更する設計データ変更部である。

40 【0018】さらに、11は配線幅の上限値に関する情報を保持する配線情報保持部であり、12は設計ルールチェック処理部5から出力される配線とその周囲に関する情報を受け取り配線情報保持部11から配線幅の上限値に関する情報を受け取って、設計ルールに適合し、かつ、上限値を越えない最も広い線幅を選択する配線計算処理部である。

【0019】上記構成のプリント配線板設計装置では、設計データ変更部10において、配線を優先的に変更するか、ビアを優先的に変更するか、配線およびビアを相互に最適化するかを選択することができるよう構成されている。

【0020】そして、図2～図4のフローチャートに示すように、まず、設計ルールチェック処理部5におい

て、設計データ取り込み部2を介して設計データ格納部1から設計データを取り込み、設計ルール取り込み部4を介して設計ルール格納部3から設計ルール取り込みで、設計ルールのチェック処理を行い(101, 201, 301)、設計ルールのチェック処理の結果、設計データが設計ルールを満たしている場合は(102, 202, 302)、どの処理が選択されているかによって、実行する処理が異なる。

【0021】すなわち、配線を優先的に変更する処理が選択されている場合は、図2に示すように、まず配線幅を変更し(103)、この後ビアを優先度の高いものに変更する(104)。

【0022】一方、ビアを優先的に変更する処理が選択されている場合は、図3に示すように、まずビアを優先度の高いものに変更し(203)、この後配線幅を変更する(204)。

【0023】また、配線およびビアを相互に最適化する処理が選択されている場合は、図4に示すように、配線幅およびビア径の組を、予め設定された図5に示すようなテーブルから変更ランクを1ずつ上げて選択し(303)、この配線幅およびビア径に基づいて配線幅の変更ビア径の変更を、設計ルールの許容する範囲内で実行し(304, 305)、設計ルールから、それ以上配線幅の変更ビア径の変更を実行できなくなった時点で(306)、処理を終了する。なお、この処理において、配線幅およびビア径の変更の処理の順序は、どちらが先でもよい。また、図5のテーブルにおいて、変更ランクが上がるに従って配線幅が広く、ビア径が大きくなっているが、たとえば、ランク2とランク3との間では配線幅は広がるがビア径は変化しない等、回路の難易度に合せたランキングが可能である。

【0024】次に、上述したビアおよび配線幅の変更の処理について、さらに詳細に説明する。

【0025】まず、ビア計算処理部9によるビアの変更の処理について説明する。なお、以下の説明では、ビア情報保持部8には、優先度の順が、 $V1 < V2 < \dots < Vn$

のn種のビア情報が格納されているとし、設計ルール格納部3には配線とビアの間隙としてGが格納されているとする。この場合、優先度が高くなるにつれて、ビア径が大きくなる。

【0026】図6において21はビア、22~24はそれぞれ配線を示している。ここで、配線22、23のビア21と、配線24は、これらの間の間隙gのみが設計ルールの影響を受けるものとする。

【0027】このような場合、まず、設計ルールチェック処理部5によって、ビア21と配線24との間隙gと設計ルールの間隙Gとを比較して設計ルールのチェックを行い、 $g > G$ であって設計ルールを満たしている場合は、次に、ビア計算処理部9によってビア21の変更処

理を行う。

【0028】このビアの変更処理は、図7のフローチャートに示すように行われる。すなわち、まず、設計ルールチェック処理部5からのデータに基づいて、設計データ内の設計ルールを満たしている1つのビア、たとえばビア21を変更対象として選択する(401)。

【0029】次に、たとえばこの変更対象のビア21が優先度Vaの場合、ビア21をこれより1ランク高い優先度Va+1のビアに変えた場合の配線24との間隙Ga+1を算出し、この間隙Ga+1を設計ルールの間隙Gとを比較することによって、ビア21の優先度を1ランク上げても設計ルールが満たされるか否かを判定する(402)。

【0030】上記判定の結果、設計ルールを満たした状態で、優先度を1ランク上げることが可能な場合は、優先度をVa+1とし(403)、このステップ402、403の処理を繰り返すことによって、設計ルールを満たす最大優先度(最大径)のビアを選択する。

【0031】そして、設計ルール上最大の優先度Vnとなり、それ以上優先度を上げることができない場合($Gn > G$ の場合であり最も優先度の高いVnが選択される。)、あるいは、ある優先度以上とすると設計ルールを満たさなくなってしまうためそれ以上優先度を上げることができなくなってしまう場合は、変更対象のビア21として、その時の優先度のビアを設定する(404)。

【0032】上記処理を、変更対象となる全てのビアに対して実行し(405)、処理を終了する。なお、この結果は、設計データ変更部10に送られ、設計データ変更部10によって設計データ格納部1内のビアがビア計算処理部9によって選択された優先度のビアに変更される。

【0033】上記説明の図6に示した場合は、ビア21が配線24との間の間隙gのみによって設計ルールの影響を受ける場合について説明したが、図8に示すように、配線33、34のビア31と、配線35、36のビア32がこれらの間の設計ルールの影響のみを受ける場合は、配線33、34と配線35、36が同程度の配線の場合については、ビア31とビア32を共に同じ優先度のビアに変更したものとしてビア31とビア32との間の間隙を計算し、上述した場合と同様にして、ビア31およびビア32の変更を行う。

【0034】さらに、図9に示すように、配線46、47のビア42が、配線44、45のビア41および配線43との間の設計ルールの影響を受ける場合は、図8に示した場合と同様に、ビア41とビア42を共に同じ優先度のビアに変更したものとしてビア41とビア42との間の間隙を計算し、同時にビア42については配線43との間の間隙を計算する。そして、ビア42としては、ビア41および配線43に対して共に設計ルールを

満足し、かつ、優先度の最も高いビアを選択する。また、ビア41については、ビア42との設計ルールを満足すれば良いので、ビア42が配線43との間の設計ルールによって選択された場合、さらにビア41のみを単独で変更してより最適なビアとすることもできる。

【0035】次に、配線計算処理部12による配線の変更処理について説明する。なお、以下の説明では、設定ルールには、ビアと配線との間の最小の間隙として、最小間隙Cが設定され、配線と配線との間の最小の間隙として、最小間隙Dが設定されているとする。

【0036】配線計算処理部12では、図10のフローチャートに示すように、まず、設計ルールチェック処理部5からのデータに基づいて、設計データ内の設計ルールを満たしている配線を変更対象として選択し(501)、設計ルールを満たし、かつ、配線幅の上限値を越えない範囲で設定することのできる最大の配線幅を算出して(502)、配線幅の設定を変更する(503)。

【0037】以上の処理を、変更可能な各配線について繰り返して行い(504)、処理を終了する。

【0038】たとえば、図11に示すように、配線51において、隣接するビア52との間隙C1が、最小間隙Cに対して、 $C < C1$

である時、図11に点線で示すように配線51に接続するビア53、54のパッド径r1を越えない幅まで配線51の幅を広げる。

【0039】また、図12に示すような配線幅W1の配線61～63において、配線61とビア64との間隔C2、配線63とビア65との間隔C3、配線61と配線62との間隔D1、配線62と配線63との間隔D2、ビア66～71のパッド径r1とする。また、 $C2 = C3$ 、 $D1 = D2$ である。この場合、 $C < C2$ ($C < C3$)、 $D < D1$ ($D < D2$)

が成立する場合に、この範囲内で配線61～63の配線幅W1を、図中点線で示すように、ビア66～71のパッド径r1を越えない幅まで広げる。

【0040】さらに、図13に示すように、配線81の線幅をW2まで広げようとする、ビア82に対して、最小間隙Cを保つことができないような場合、図14に示すように、ビア82近傍で、最小間隙Cを保つことができるよう、線幅を変更し、他の部分については、配線81の線幅をW2まで広げる。

【0041】なお、以上のような配線計算処理部12においても、前述したビア計算処理部9と同様に、予め何種類かの配線幅を設定しておき、これらの中から1つの配線幅を選択するよう構成することもできる。

【0042】以上のように、本実施例のプリント配線板設計装置では、設計ルールに対して余裕がある場合、最初に設定した配線およびビア等を、設計ルールに反する

ことのないように、より線幅の広い配線やより大径のビア等に自動的に変更することができる。

【0043】したがって、従来に較べて製造上より適したビア径および配線幅でプリント配線板の設計を行うことができ、実際のプリント配線板の製造工程における歩留まりの向上を図ることができる。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のプリント配線板設計装置によれば、従来に較べて製造上より適したビア径および配線幅でプリント配線板の設計を行うことができ、実際のプリント配線板の製造工程における歩留まりの向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のプリント配線板設計装置の構成を示す図。

【図2】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図3】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図4】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図5】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図6】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図7】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図8】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図9】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図10】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図11】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図12】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図13】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

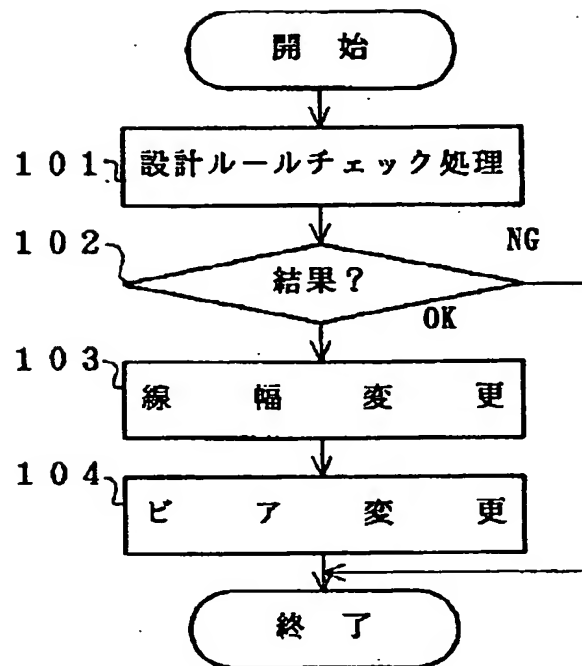
【図14】図1のプリント配線板設計装置の動作を説明するための図。

【図15】従来のプリント配線板設計装置の構成を示す図。

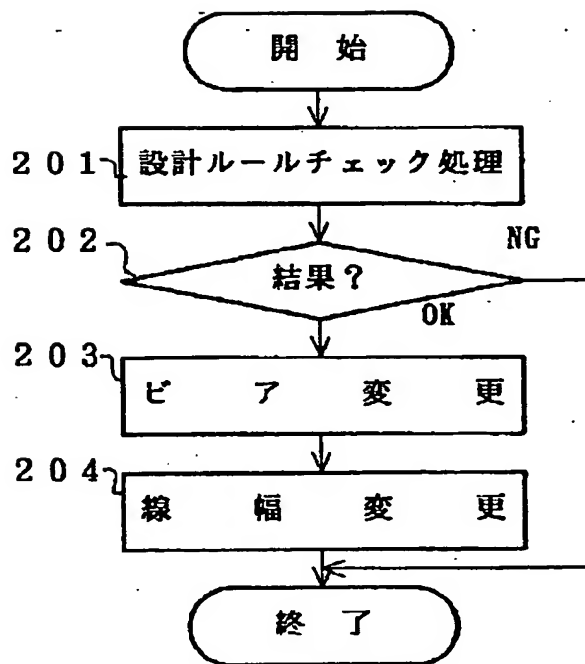
【符号の説明】

- 1 設計データ格納部
- 2 設計データ取り込み部
- 3 設計ルール格納部
- 4 設計ルール取り込み部
- 5 設計ルールチェック処理部
- 6 結果出力部

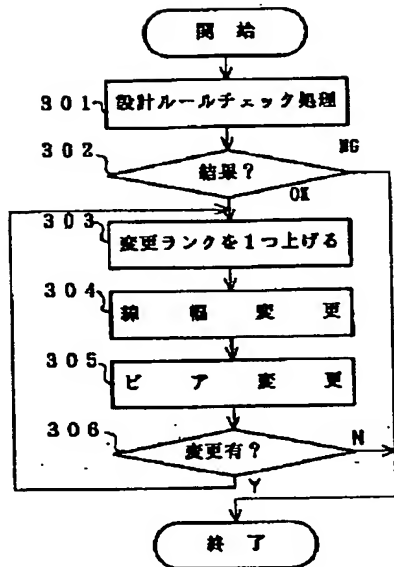
【図2】



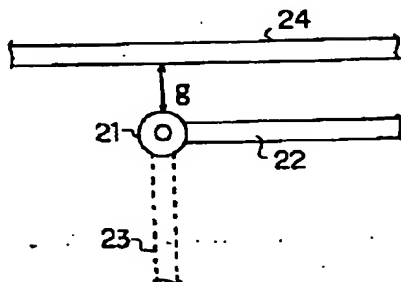
【図3】



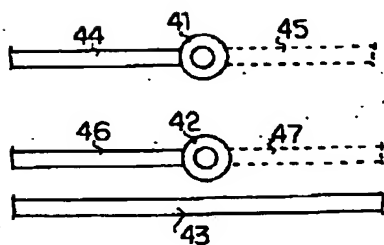
【図4】



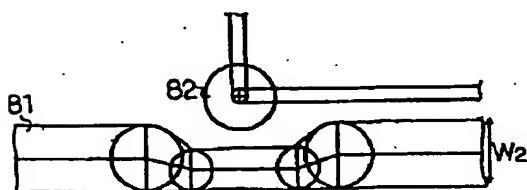
【図6】



【図9】



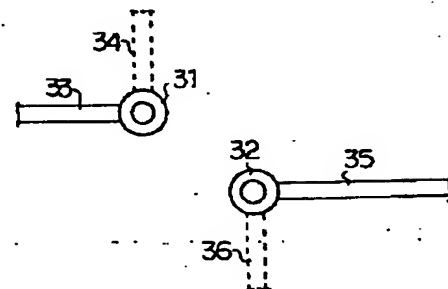
【図14】



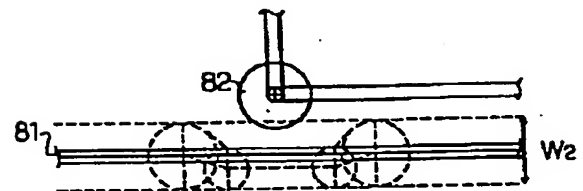
【図5】

変更ランク	配線幅	ビア径
1	0.1	0.3
2	0.12	0.4
3	0.15	0.4
4	0.15	0.5
5	0.2	0.6
6	0.2	0.7
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮

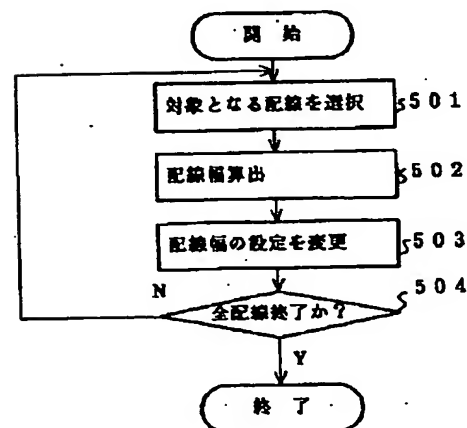
【図8】



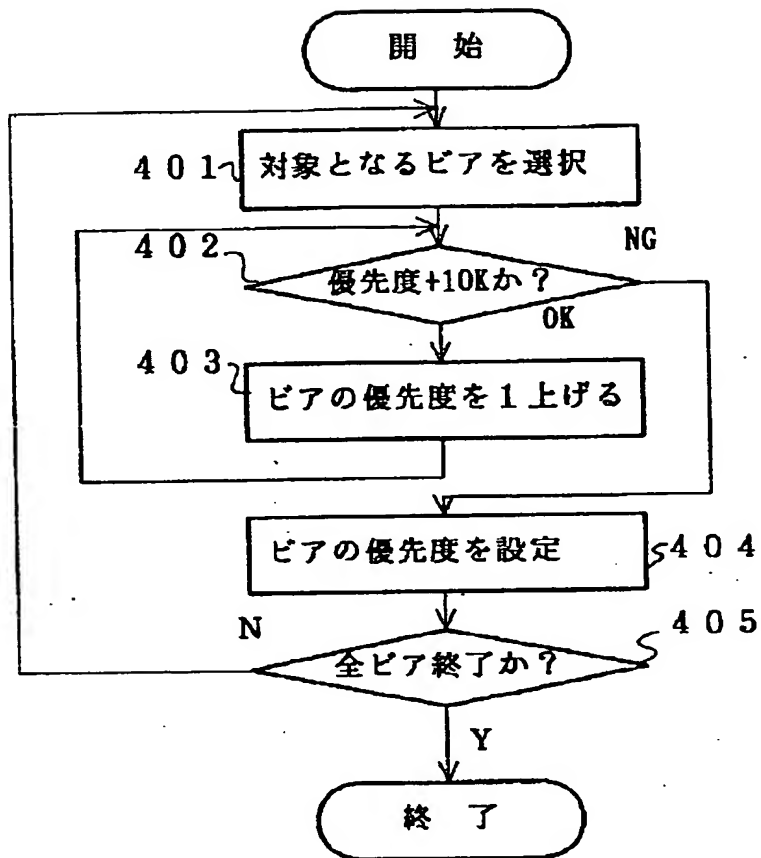
【図13】



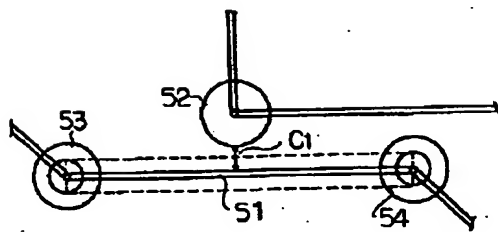
【図10】



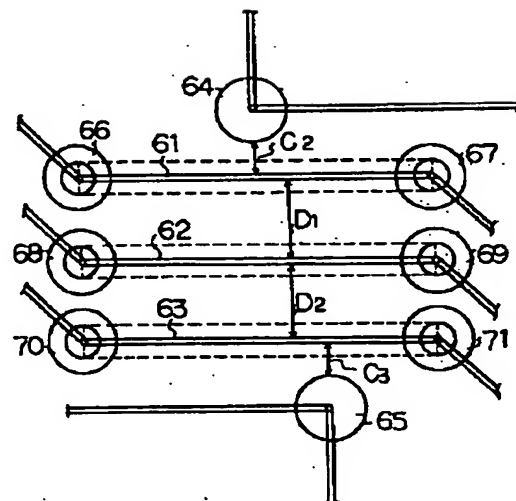
【図 7】



【図 11】



【図 12】



【図15】

